

FUEL CELL

Patent Number: JP60138855
Publication date: 1985-07-23
Inventor(s): OGAWA HAKARU; others: 01
Applicant(s):: TOSHIBA KK
Requested Patent: ☐ JP60138855
Application Number: JP19830244476 19831227
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M8/04
EC Classification:
Equivalents: JP1985432C, JP7007674B

Abstract

PURPOSE: To conduct heat conducted from a fuel cell main body to a porous body to reaction gas by using the porous body as a heat exchanger by installing a porous body which rectifies a reaction gas.

CONSTITUTION: A porous body is used as a rectifier 20. Since the porous body has a large surface area, its contact area with gas becomes large. Reaction gas can effectively be heated by using heat conducted from a fuel cell main body to the rectifier 20. An electrical heater 21 is installed in the rectifier 20 and the fuel cell main body 1 is uniformly heated in a short time at starting by using the electrical heater 21. Since the electrical heater 21 and the rectifier 20 are accommodated in manifolded main bodies 15a and 15c, heat loss for temperature increasing is remarkably decreased.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-138855

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)7月23日

H 01 M 8/04

T-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池

⑯ 特 願 昭58-244476

⑰ 出 願 昭58(1983)12月27日

⑱ 発 明 者 小 川 斗 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合
研究所内
⑲ 発 明 者 村 田 謙 二 川崎市幸区小向東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社総合
研究所内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

燃 料 電 池

2. 特許請求の範囲

(1) 単位電池を複数積層してなる燃料電池本体と、この本体の4つの側面に当てがわれ上記本体を構成する各単位電池のガス通路に反応ガスを流通させる4つのマニホールドと、これらマニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内にそれぞれ固定され上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反応ガスを整流する金属製の多孔質体とを具備したことを特徴とする燃料電池。

(2) 前記多孔質体は、海绵状金属であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池。

(3) 単位電池を複数積層してなる燃料電池本体と、この本体の4つの側面に当てがわれ上記本体を構成する各単位電池のガス通路に反応ガスを流通させる4つのマニホールドと、これらマニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内にそ

れぞれ固定され上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反応ガスを整流する金属製の多孔質体と、この多孔質体を選択的に加熱する加熱手段とを具備したことを特徴とする燃料電池。

(4) 前記加熱手段は、前記多孔質体を直接加熱するヒータであることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の燃料電池。

(5) 前記加熱手段は前記多孔質体に接触して設けられた触媒と、この触媒で燃焼させる燃焼用ガス供給手段とで構成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の燃料電池。

(6) 前記多孔質体は、海绵状金属であることを特徴とする特許請求の範囲第3項から第5項のいずれか1項に記載の燃料電池。

(7) 前記触媒は、白金またはニッケルからなるものであることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、燃料電池本体に供給されるガスを効率良く予熱することができるようにした燃料電池に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

従来より高能率のエネルギー変換装置として燃料電池が広く知られている。燃料電池は、燃料の持つ化学的エネルギーを燃焼させることなしに、電気化学的プロセスによって直接電力を得るようにしたものである。燃料電池は、使用する電解質によって、リン酸型、固体電解質型、熔融炭酸塩型に分類される。これらはいずれも電極面における反応速度を向上させるため、高温状態で運転される。

ところで、このような燃料電池は、一般に単位電池を複数積層して構成される。各単位電池の境界部分には、反応ガス、すなわち燃料ガスおよび酸化剤ガスのガス流路が形成されており、これらガス流路の上流側および下流側には各ガス通路に反応ガスを通流させるためのマニホールドが設けられている。そして、これらマニホールドを介して反応ガスを燃料電池本体に導入し、上記反応ガ

スをガス流路に通流させる過程で、反応ガスと電極と電解質との間で電極反応を生起させ直流出力を得るようにしている。

ところで、上記のように構成された燃料電池にあって、反応部分での効率を向上させるためには、燃料電池本体に供給する反応ガスを予熱し、ある温度以上の状態にして供給することが望まれる。また、起動時には、反応ガス温度を十分に高め、この高温反応ガスを使って燃料電池本体を昇温する必要がある。このように反応ガスを加熱する手段としては、従来、種々考えられているが、一般的には加熱器を設け、この加熱器で加熱された反応ガスをマニホールドを介して供給する方式が採用されている。

しかしながら、このような加熱方式を採用したものにあっては、加熱部とマニホールドとをガス通流管等によって接続しなければならないため、このガス通流管における熱損失が避けられず、熱効率が悪いという問題があった。このため、加熱部の熱エネルギーを十分に高めなければならず、運

転コストの増大を招くという問題があった。

(発明の目的)

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、反応ガスを効率良く予熱することができるばかりか、起動時には、燃料電池本体の各部を短時間に均一に昇温させることができ、もって発電効率の高い燃料電池を提供することにある。

(発明の概要)

本発明は、単位電池を複数積層してなる燃料電池本体と、この本体の4つの側面に当てがわれ上記本体を構成する各単位電池のガス通路に反応ガスを通流させる4つのマニホールドとを具備した燃料電池において、前記マニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内に、上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反応ガスを整流する金属製の多孔質体をそれぞれ設けたことを特徴としている。

さらに本発明は、前記マニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内に、上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反

応ガスを整流する金属製の多孔質体をそれぞれ設けるとともに、この多孔質体を選択的に加熱する加熱手段を設けたことを特徴としている。

(発明の効果)

本発明によれば、上流側に位置するマニホールド内に、反応ガスを整流する金属製の多孔質体を設けているので、燃料電池本体から多孔質体に伝わった熱が、上記多孔質体を熱交換器として反応ガスに良好に伝わる。すなわち、多孔質体は、十分に広い表面積を有しているので、上記多孔質体に伝わった熱が効率良く反応ガスに伝えられる。したがって、燃料電池本体に流入する反応ガスを良好に予熱することができる。そして、この場合には、多孔質体が良好な整流機能も発揮するので、燃料電池本体を構成している各単位電池に流入する反応ガスの温度を均一に保つことができる。しかも、加熱された反応ガスは通流管を介することなく、直ちに燃料電池本体に導入されるので、従来のような通流管方式とは違って熱損失を少なくす

ることができる。したがって、極めて効率の良い速やかな予熱を行なうことができる。

また、多孔質体を選択的に加熱する手段を設けているので、起動時等には、上記加熱手段を動作させることによって、燃料電池本体の各部を短時間にかつ均一に昇温することができる。

(発明の実施例)

以下、図面を参照し、本発明の実施例について詳述する。

第1図は、本発明を溶融炭酸塩燃料電池に適用した例を示すものである。すなわち図中1は燃料電池本体であり、この燃料電池本体1は、単位電池2を、板状のインターコネクタ3を介して図中上下方向に20セル分積層して構成されている。単位電池2は一对の多孔質電極、すなわち燃料極4aおよび酸化剤極4bと、これら各電極間に介挿された電解質層5とから構成されている。各インターコネクタ3の各燃料極4aと接触する面には、紙面と直交する方向に燃料ガスを導く複数の第1のガス流路6aが設けられている。また、各

インターコネクタ3の各酸化剤極4bと接触する面には、図中左側を酸化剤ガスの導入口7とし、同右側を酸化剤ガスの排出口8として左右方向に酸化剤ガスを導く複数の第2のガス流路6bが設けられている。

この燃料電池本体1は、積層方向の両端面に当てがわれた集電体9a、9bを介して図示しない挟持機構によって挟持されている。なお、集電体9a、9bにはそれぞれ電気ヒータ10a、10bが設けられている。

一方、燃料電池本体1の積層方向と直交する4つの端面には、それぞれマニホールド15a、15b、15c、15d(但し、15b、15dは図示せず)が設けられている。マニホールド15a~15dは、一端側に開口面16aを有する略筐体状に形成されており、上記開口面16aの面積が広く、また底壁16b側の面積が上記開口面16aよりもやや狭い二段構造に形成され、さらに上記開口端縁部に縁部16cを設けたものとなっている。これらマニホールド15a~15dは

上記縁部16cが、絶縁体からなるガasket 17を介して燃料電池本体1の端面に当てがわれ、この状態で対をなすマニホールド15a、15cおよび15b、15dがマニホールド押え18a、18bおよびこれらを締付けるボルト19によって上記端面に対して圧接されている。これによって、各マニホールド15a~15dは、燃料電池本体1にそれぞれ固定されている。

ガス導入側のマニホールド15a、(15b)の内部には整流体20が装着されている。整流体20は、具体的には、厚さ2cm、空孔率80%の海绵状ニッケル金属の板状体で構成されており、マニホールド15a、(15b)内にガスの通流方向を横断するように配置され、その周縁部がマニホールド15a、(15b)内面に固定されている。そして上記整流体20の上流側に位置する面には電気ヒータ21が固定されている。

一方、ガス排出側のマニホールド15c、(15d)の内部には、整流体20と同様に構成された整流体24が装着されている。なお、図中25

はマニホールド15aに反応ガス、つまり酸化剤ガスを導入するための導入管を示し、26はマニホールド15cに接続された排出管を示している。

このように構成された燃料電池は次のようにして運転される。すなわち、起動時にはまず各電気ヒータ21および電気ヒータ10a、10bを付勢する。この状態で導入管25から酸化剤ガスを導入し、また、他の導入管から燃料ガスを導入する。電気ヒータ21が付勢されると整流体20が加熱される。したがって、導入されたガスは整流体20と熱交換されて加熱される。この場合、整流体20は多孔質体で構成されているので、熱交換面積が非常に広い。このため、電気ヒータで発生した熱は効率良くガスに伝えられ、急速にガス温度が上昇する。そして、整流体20が多孔質体で形成されていることが有効に作用し、高温のガスが均一に分散して燃料電池本体1へと流れる。したがって、燃料電池本体1は、急速にかつ均一に昇温する。

しかして、燃料電池本体1が目標温度まで上昇

した時点で電気ヒータ10a, 10b, 21の付勢を停止する。この時点では、燃料電池本体1が自己発熱している。そして、この発熱の一部は、マニホールド15a, (15b)を介して整流体20へと伝えられる。このため、導入されたガスは整流体20内を通る間に加熱される。つまり、予熱されることになる。したがって、ここに定常運転への移行が行われることになる。

このように、本実施例に係る燃料電池においては、整流体20として金属製の多孔質体を用いるようにしている。多孔質体は表面積が広いので、ガスとの接触面積が大きい。したがって、燃料電池本体1から整流体20に伝わった熱を使って、反応ガスを効果的に予熱することができる。また整流体20に電気ヒータ21を付設しているのので、起動時に上記電気ヒータ21を付勢することによって、燃料電池本体1を短時間にかつ均一に昇温させることができる。しかも、この場合、電気ヒータ21および整流体20が共にマニホールド本体15a, 15cの内部に収納されているので、

3をマニホールド15a, (15c)に設けるとともに、このノズル33から噴射される燃料ガスと、上記触媒32とを反応させ、触媒燃焼によって、前記整流体31を加熱するようにしてもよい。

すなわち、起動時に、燃料ガス側のマニホールド15aの導入管25に燃料ガスを、また同ノズル33に酸化剤ガスをそれぞれ爆発限界を超えないように供給し、かつ酸化剤側のマニホールド15cの導入管に酸化剤ガスを、また同ノズルに燃料ガスをそれぞれ爆発限界を超えないように供給する。これによって、触媒燃焼を起こさせ、燃料電池本体1を昇温させる。このようにして昇温させたところ、第4図中Dに示す如く、加熱の立上り特性は、前述した従来のもの(E)よりも良好であった。また、運転後の各単位電池2の温度は、第2図中Cで示すように、従来のもの(B)よりバラツキが少なかった。さらに、200mA/cm²の電流取出し時の単位電池当りの電圧は、従来に比べて40mV向上した。

このように、本実施例によっても前述した効果

熱損失の極めて少ない状態で昇温させることができる。

このように構成された燃料電池について実際に運転を行なってみた。この結果、第2図中Aに示すごとく、本実施例のように構成された燃料電池は、各単位電池の温度がほとんど一定であった。なお、比較のためにガス加熱を燃料電池外部で行なうようにした従来の燃料電池について上述と同様に運転させたところ、第2図中Bで示すごとく、中央に積層された単位電池の温度が、両端に位置する単位電池の温度に比べ約50℃低かった。

また、200mA/cm²の電流取出し時の単位電池当りの電圧は、従来に比べて50mV向上した。

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではない。例えば第3図に示す如く、導入側マニホールド15a, (15c)の内部に設けられた厚さ3mm、空孔率80%の海绵状ニッケル金属の整流体31の一部に、白金(黒)からなる触媒32を保持させ、外部からマニホールド15a, (15c)内の上記触媒保持部に延びるノズル3

を十分に発揮することができる。

なお、以上の実施例では、整流体にニッケル金属を用いたが、ステンレス鋼を用いてもよい。また、整流体は上記のような発泡金属によらず、例えば焼結体など他の多孔質体で形成するようにしても良い。さらには、前述した触媒を用いる場合には、ニッケル(黒)など他の触媒を用いても良い。

また、本発明は、熔融炭酸塩燃料電池に限らず、リン酸型、固体電解質型など他の燃料電池にも適用可能であることは言うまでもない。

4. 図面の簡単な説明

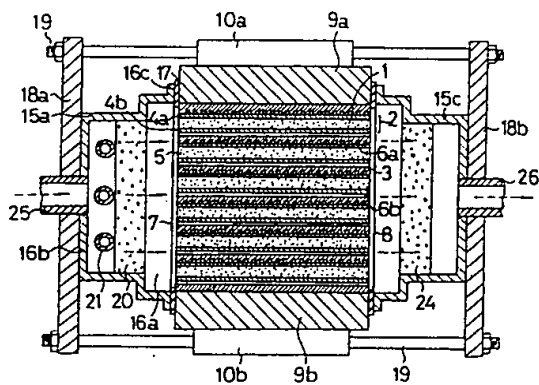
第1図は本発明の一実施例に係る熔融炭酸塩燃料電池の断面図、第2図は本発明の実施例の効果の説明するための特性図、第3図は本発明の他の実施例に係る熔融炭酸塩燃料電池を示す断面図、第4図は同燃料電池の効果の説明するための特性図である。

1…燃料電池本体、2…単位電池、3…インターコネクタ、4a…燃料極、4b…酸化剤極、5

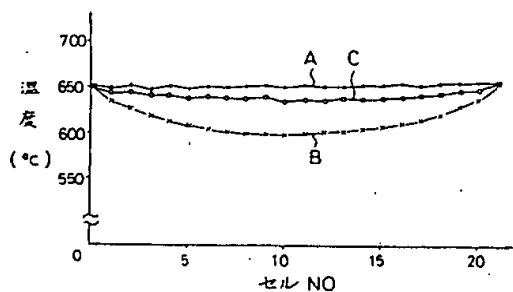
…電解質層、6 a, 6 b…ガス流路、7…導入口、
8…排出口、9 a, 9 b…集電体、10 a, 10
b, 21…電気ヒータ、15 a~15 d…マニホ
ールド、16 a…開口面、16 b…底壁、16 c
…罐部、18…マニホールド押え、19…ボルト、
20, 24, 31…整流体、21…電気ヒータ、
25…導入口、26…排出管、32…触媒、37
…ノズル。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

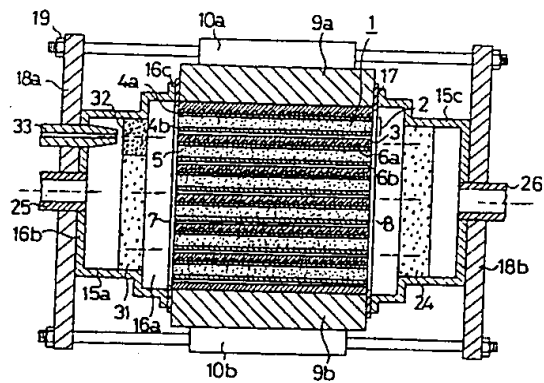
第 1 圖



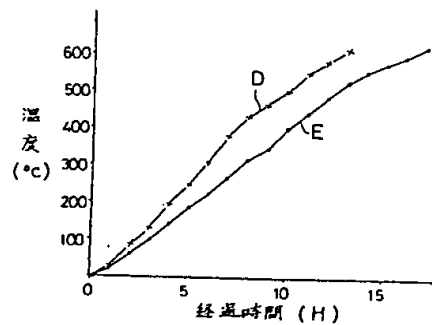
第 2 照



第 3 圖



第 4 圖



昭和59年 6月30日

特許庁長官 志賀 孝 殿



1. 事件の表示

特願昭58-244476号

2. 発明の名称

燃 料 電 池

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

東京都港区虎ノ門1丁目26番5号第17森ビル

〒105 電話03(502)3181(大代表)

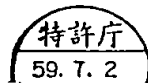
(5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

印

5. 自発補正

6. 補正の対象

明細書



2. 特許請求の範囲

(1) 単位電池を複数積層してなる燃料電池本体と、この本体の4つの側面に当てがわれ上記本体を構成する各単位電池のガス通路に反応ガスを通過させる4つのマニホールドと、これらマニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内にそれぞれ固定され上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反応ガスを整流する多孔質体とを具備したことを特徴とする燃料電池。

(2) 前記多孔質体は、海绵状金属であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の燃料電池。

(3) 単位電池を複数積層してなる燃料電池本体と、この本体の4つの側面に当てがわれ上記本体を構成する各単位電池のガス通路に反応ガスを通過させる4つのマニホールドと、これらマニホールドのうち上流側に位置するマニホールド内にそれぞれ固定され上記マニホールド内を介して各単位電池のガス通路に流入する反応ガスを整流する多孔質体と、この多孔質体を選択的に加熱する加熱手段とを具備したことを特徴とする燃料電池。

7. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。
- (2) 明細書第5頁第17行「金属製の多孔質体」を「多孔質体」に訂正する。
- (3) 明細書第6頁第7行「金属製の多孔質体」を「多孔質体」に訂正する。
- (4) 明細書第14頁第2行「なお、」の後ろに「上述した実施例では、多孔質体を平板状に形成したが、たとえば円筒状に形成して円筒体の内部に燃料ガスを導入するとともに、その周面から整流されたガスを排出させるようにしても良い。この場合には、上記多孔質体が燃料ガス中に含まれる粉塵のトラップとしても有効に機能するという効果を奏する。また、」を挿入する。
- (5) 明細書第14頁第3行「スチレンス鋼」の後ろに、「ニッケルクロム合金、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素、シリコンナイトライドまたはカーボン」を挿入する。

(4) 前記加熱手段は、前記多孔質体を直接加熱するヒータであることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の燃料電池。

(5) 前記加熱手段は前記多孔質体に接触して設けられた触媒と、この触媒で燃料させる燃焼用ガス供給手段とで構成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の燃料電池。

(6) 前記多孔質体は、海绵状金属であることを特徴とする特許請求の範囲第3項から第5項のいずれか1項に記載の燃料電池。

(7) 前記触媒は、白金またはニッケルからなるものであることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の燃料電池。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦